УДК: 622.27.012.3.001.63(075.8) 10.70769/3030-3214.SRT.3.1.2025.24

КЛАССИФИКАЦИЯ НАГОРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Мислибаев Илхом Туйчибаевич

Д.т.н., профессор, декан горного факультета, Навоийский государственный горно-технологический университет, Навои, Узбекистан
ORCID ID: *0009-0004-6530-6729*

Мутавалиев Абдувахxаб Толибзода

Заведующий кафедрой горного дела, к.т.н., доцент, Таджикистан горно-металлургический институт, Таджикистан

Туйчибоев Захриддин Илхом угли

Ассистент кафедры «Техника и технология добычи, переработки руд редких и радиоактивных металлов», Навоийский государственный горно-технологический университет, Навои, Узбекистан

Аннотация. *В статье проанализировано классификация нагорных месторождений изученные ведущими учеными мира. Около половины всех разрабатываемых ныне и намеченных к разработке в будущем месторождений полезных ископаемых расположены в гористой местности. Наиболее сложная технологическая ситуация возникает при открытой разработке месторождений, где карьерные поля целиком располагаются на крутом склоне. Между тем все большее число таких месторождений намечается разрабатывать открытым способом. Классификации нагорных месторождений была предложена Д.С. Джаймагамбетовым, В.В. Ржевским и С.А.Ильиным. В классификациях все месторождения разделены по виду залежи, классификационными признаками при этом являются: местоположение залежи относительно господствующего уровня земной поверхности и вершины горы, мощность залежи, угол наклона ее к горизонту и, наконец, степень согласности расположения залежи с рельефом косогора (согласно, не согласно).*

Ключивые слова: *полезные ископаемые, гористой местност, карьерные поля, нагорные месторождения, классификация.*

TOG‘LI KONLARNI TASNIFLASH

Mislibayev Ilhom To‘ychiboyevich

T.f.d., professor, Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti Konchilik ishi fakulteti dekani, Navoiy, O‘zbekiston

Mutavaliyev Abduvahhob Tolibzoda

Tojikiston kon-metallurgiya instituti Konchilik ishi kafedrasi mudiri, t.f.n., dotsent, Tojikiston

To‘ychiboyev Zaxriddin Ilhom o‘g‘li

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti "Nodir va radioaktiv metallar rudalarini qazib olish, qayta ishlash texnika va texnologiyasi" kafedrasi assistenti, Navoiy, O‘zbekiston

Annotatsiya. *Maqolada dunyoning yetakchi olimlari tomonidan o‘rganilgan tog‘ konlarining tasnifi tahlil qilingan. Hozirgi vaqtda o‘zlashtirilayotgan va kelgusida o‘zlashtirish rejalashtirilayotgan foydali qazilma konlarining yarmiga yaqini tog‘li hududlarda joylashgan. Eng qiyin texnologik vaziyat ochiq usulda qazib olish jarayonida yuzaga keladi, bu erda karer konlari butunlay tik qiyalikda joylashgan. Shu bilan birga, ko‘plab konlarni ochiq usulda qazib olish rejalashtirilgan. Tog‘li konlar tasniflarini D.S. Dzhaimagambetov, V.V. Rjevskiy va S.A.Ilyinlar tomonidan taklif etilgan. Tasniflashda barcha konlar kon turi bo‘yicha ajratiladi, tasniflash mezonlari quyidagilardir: konning yer yuzasining* domi -

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

nant darajasiga va tog‘ tepasiga nisbatan joylashishi, konning qalinligi, uning egilish burchagi. gorizontga va konning joylashuvining nishab relyefi bilan muvofiqlik darajasi (mos, mos emas).
Kalit so‘zlar: *foydali qazilmalar, tog‘li hududlar, karyer konlari, tog‘li konlar, tasnif.*

CLASSIFICATION OF HIGHLAND DEPOSITS

Mislibaev Ilkhom Tuychibaevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Mining of the Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Mutavaliev Abduvakhhab Tolibzoda

Head of the Department of Mining of the Tajikistan Mining-Metallurgical Institute, Candidate of Technical Sciences, Docent, Tajikistan

Tuychiboev Zakhriddin Ilkhom ugli

Assistant of the Department of “Technique and Technology of Mining, Processing of Rare and Radioactive Metal Ores” of the Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Abstract. *The article analyses the classification of upland deposits studied by leading scientists of the world. About half of all mineral deposits developed now and planned for development in the future are located in mountainous terrain. The most difficult technological situation arises in the case of open-pit mining, where the entire open-pit fields are located on a steep slope. Meanwhile, an increasing number of such deposits are planned to be developed by open-pit mining. Classification of upland deposits was proposed by D.S. Dzhaimagambetov, V.V. Rzhevskiy and S.A. Rzhevskiy. Rzhevsky and S.A. Ilyin. In classifications all deposits are divided by type of deposit, classification features are: location of the deposit in relation to the dominant level of the earth surface and the top of the mountain, thickness of the deposit, angle of its inclination to the horizon and, finally, the degree of consistency of the location of the deposit with the relief of the slope (according to, not according to).*
Keywords: *minerals, mountainous terrain, quarry fields, slope deposits, classification.*

Введение. В мире не все знают, что горы занимают более трети части мировой суши. Но горы - это не только среда обитания человека, но и огромный резерв минеральных ресурсов. Около половины всех разрабатываемых ныне и намеченных к разработке в будущем месторождений полезных ископаемых расположены в гористой местности. Сырьевая база топливной, металлургической, химической промышленности, а также предприятий по производству строительных материалов по мере отработки месторождений на равнине неуклонно смещается в малоосвоенные, труднодоступные районы со сложными топографическими условиями. Надо обратит внимание, что большая часть месторождений в горах пригодна для разработки экономичным открытым способом.

Литературный обзор и методы. Как известно, наиболее сложная технологическая ситуация возникает при открытой разработке месторождений, где карьерные поля целиком располагаются на крутом склоне. Между тем все большее число таких месторождений намечается разрабатывать открытым способом.

Первая классификация нагорных месторождений была предложена Д.С. Джаймагамбетовым (рис. 1) [1]. В ней все месторождения разделены по виду залежи, классификационными признаками при этом являются: местоположение залежи относительно господствующего уровня земной поверхности и вершины горы, мощность залежи, угол наклона ее к горизонту и, наконец, степень согласности расположения залежи с рельефом косогора (согласно, не согласно).

Данная классификация получила наибольшее распространение и сыграла положительную роль в упорядочении сведений по нагорным месторождениям. На основе ее В.В. Ржевский выделил два типа месторождений: высотный и высотно-глубинный [1]. В первом случае месторождение расположено выше господствующего уровня поверхности, во втором - частично выше и ниже его. Соответственно названы и виды открытых разработок: нагорные и нагорно-глубинные.

В классификации В.В. Ржевского (рис. 2) используются дополнительные классифи-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

кационные признаки: форма залежи в вертикальных разрезах (рассредоточенная, сосредоточенная; неправильная, плитообразная) и, главное, угол наклона косогора. Вместе с тем, по сравнению с предыдущей классификацией, ряд других признаков опущен, хотя при словесном описании месторождений они присутствуют.

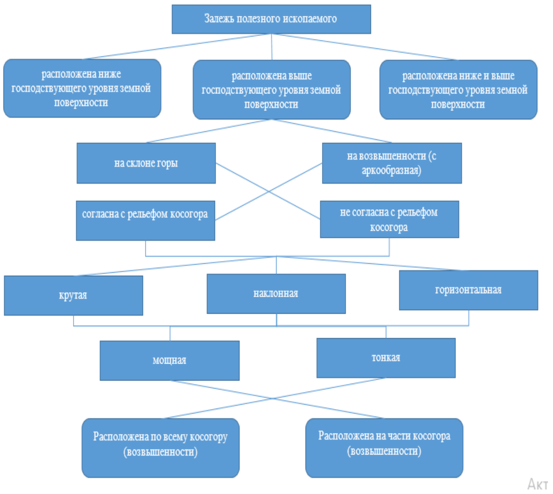

Рис.1. Классификация нагорных месторождений Д.С.Джаймагамбетова.

Деление по углу косогора / Деление по форме залежи вертикальных разрезах			Пологие склоны ($10^0<\varphi<20^0-24^0$)	Крутые склоны ($\varphi>20^0-24^0$)
Класс	Гр	Вид	Поперечные разрезы залежей	
Пологая (до 10^0) и горизонтальная	Сосредоточенная	Неправильной формы	ПГСН	КГСН
		Плитообразной формы	ПГСП	КГСП
	Рассредоточенная	Неправильной формы	ПГРН	КГРН
		Плитообразной формы	ПГРП	КГРП
Наклонная (от 10^0 до 30^0)	Сосредоточенная	Неправильной формы	ПНСН	КНСН
		Плитообразной формы	ПНСП	КНСП
	Рассредоточенная	Неправильной формы	ПНРН	КНРН
		Плитообразной формы	ПНРП	КНРП
Крутопадающая (более 30^0)	Сосредоточенная	Неправильной формы	ПКСН	ККСН
		Плитообразной формы	ПКСП	ККСП
	Рассре доточенная	Неправильной формы	ПКРН	ККРН
		Плитообразной формы	ПКРП	ККРП

Рис.2. Классификация нагорных месторождений В.В.Ржевского.

Кроме описанных двух, общих классификаций, в литературе имеется несколько частных, развивающих тот или иной классификационный признак. Так, по признаку расчлененности рельефа Ю. П. Астафьев делит все нагорные месторождения на три группы [2].

Первая включает в себя месторождения с несложным рельефом, пологими склонами гор с абсолютной высотой до 500 м и относительной - 100-200 м. Во вторую, переходную группу входят месторождения с более сложными топографическими условиями, характеризующимися наличием гор с крутыми склонами и абсолютными отметками до 1500 м (относительными 200-400 м). К третьей группе Ю.П. Астафьев относит месторождения со скалистыми хребтами и глубокими ущельями, абсолютные и относительные отметки вершин гор составляют более 1500 и 400 м соответственно.

Тип месторождений по наложению залежи (кар.поля) на возвышенности	Тип месторождений по наложению залежи (кар.поля.) относительно господствующего уровня п — Высотного типа: Схема	Высотного типа: Примеры месторождений	Высотно-глубинного типа: Схема
Косогорного типа		Расвумчарр-Цирк Тырныаузское, Каджаранское; Тарамача (Перу), Зерга (Алжир)	
Вершинного типа		Плакта Расвумчара Удаканское, Каула, Алтын-Топканское; Эрцберг (Австрия) Серро Рика (Баливия)	
Типа «Гора-залежь»		Ореавское, Шелеставское, Зейвинское; Мерс-Элькебир (Алжир) Батис (Йемен)	

Рис.3. Классификация нагорных месторождений по положению залежи (карьерного поля).

Обсуждение. В работе С.А.Ильина [1] развит признак, связывающий положение отрабатываемой открытым способом залежи (карьерного поля) относительно господствующего уровня поверхности с положением ее относительно контуров возвышенности (рис.3). По этому признаку в дополнение к высотному и высотно-глубинному типам выделено еще три типа нагорных месторождений: косогорный, вершинный и тип «гора-залежь». В первом случае верхний контур карьерного поля не доходит до вершины горы, во втором - он ее охватывает полностью или частично. В месторождениях третьего выделенного типа залежь слагает воз-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

вышенность целиком, либо большей частью, объемы вскрыши при этом незначительны.

Выделение месторождений, расположенных на косогоре, в особый тип имеет определенный технологический смысл. Здесь для сдачи карьера в эксплуатацию необходимо удалить значительный, до 40-60% общего количества, объем вскрыши, «нависающей» над залежью. Этот объем определяется ориентацией залежи относительно склона горы, т.е. вступает в силу имеющийся в классификации Д.С. Джаймагамбетова признак - степень согласности расположения залежи с наклоном косогора. Количественно данный признак можно оценить величиной угла согласности θ равного разности углов падения залежи α_3 и наклона косогора φ (изменяется в пределах $0^0 \leq \theta \leq 180^0$).

Заключение. Наиболее тяжелый режим горных работ на карьерах складывается при отработке рудных тел, уходящих под крутой косогор далеко от вершины горы.

При согласном к косогору залегании рудного тела (θ≤β-φ) угол падения залежи α_3 не превышает угол откоса нерабочего борта β, и надобность в разносе лежачего бока залежи отсутствует. В этом случав объем вскрыши, подлежащей удалению в строительный период, минимален, а при выходе залежи на косогор - равен нулю.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильин С.А. Технология открытой разработки нагорных месторождений. Часть 1. Учебное пособие. М.: - МГИ, 1991. -58 с.
2. Ялтанец И.М., Касими М.Р. Некоторые вопросы открытых горных работ в республике афганистан //В сб. «Разработка и внедрение новых технологий освоение ресурсов твердых полезных ископаемых открытым способом». - М.: МГИ, 1996. - С. 60-69.
3. Mine and Quarry. - 2009. - № 3. - P.9-10.
4. Дукчаев М.М., Васильев Г.А. Вскрытие нагорных месторождений с помощью массовых взрывов «На сброс» //Известия вузов. Горный журнал. -1999. -№ 7. –С. 53-62.
5. Махин П.А., Седловский Н.Ф., Мухин Н.Е. Новый метод вскрытия месторождений нагорного типа взрывами на выброс минерально-сырьевая база цветных и редких металлов северного кавказа. - Новочеркасск. - 2013. – С.92-94.
6. Мислибаев И.Т., Самадова Г.М. Разработка графоаналитической модели поперечного профиля месторождения на косогоре // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2022. – №4. – С. 39-43.
7. Samadova G.M., Tuychiboev Z.I. Theory of cascade mining of open pit fields // International Jjurnal on Integrated Education. Vol. 6, Issue 1. Jan -2023. –pp. 135-139.